

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-179839**

(43)Date of publication of application : **03.07.2001**

(51)Int.Cl.

**B29C 65/16**

**B23K 26/00**

**// B29L 23:00**

**B29L 31:60**

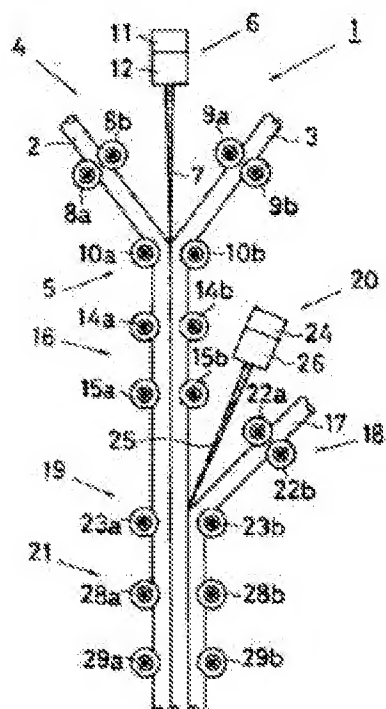
(21)Application number : **11-365937**

(71)Applicant : **SEIDENSHA ELECTRONICS  
CO LTD**

(22)Date of filing : **24.12.1999**

(72)Inventor : **ASADA YASUSHI  
NATORI KATSUTO**

## (54) METHOD FOR WELDING TUBE AND APPARATUS FOR IT



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and surely weld arbitrary number of tubes and to obtain large welding strength.

SOLUTION: Tubes 2 and 3 carried at the same speed are guided into a V-shape by means of guide rollers 8a, 8b, 9a and 9b and are pressed by means of the press rollers 9a and 9b from the outside to bring them into contact with each other under a condition where the facing parts are flat deformed. The contact faces of both tubes 2 and 3 are made thereby to be straight lines. These contact faces are irradiated with a laser beam 7 from a laser welding means 6. The spot shape of the laser beam 7 is controlled by means of a spot shape controlling mechanism 12 in such a way that the spot shape at a welding point is made to be a straight line coinciding with the direction of the contact faces of the both tubes 2 and 3. When both tubes 2 and 3 are welded like this, thereafter, the third tube 17 is welded by the similar method.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-179839  
(P2001-179839A)

(43) 公開日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数 <sup>*</sup> (参考)
B 2 9 C 65/16		B 2 9 C 65/16	4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/00	3 1 0	B 2 3 K 26/00	3 1 0 N 4 F 2 1 1
// B 2 9 L 23:00		B 2 9 L 23:00	
31:60		31:60	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-365937

(22) 出願日 平成11年12月24日(1999.12.24)

(71) 出願人 000193649

精電舎電子工業株式会社  
東京都台東区烏越2丁目9番13号

(72) 発明者 浅田 泰史

東京都荒川区西日暮里2丁目2番17号 精  
電舎電子工業株式会社本社工場内

(72) 発明者 名取 克人

東京都荒川区西日暮里2丁目2番17号 精  
電舎電子工業株式会社本社工場内

(74) 代理人 100080078

弁理士 駒津 敏洋 (外1名)

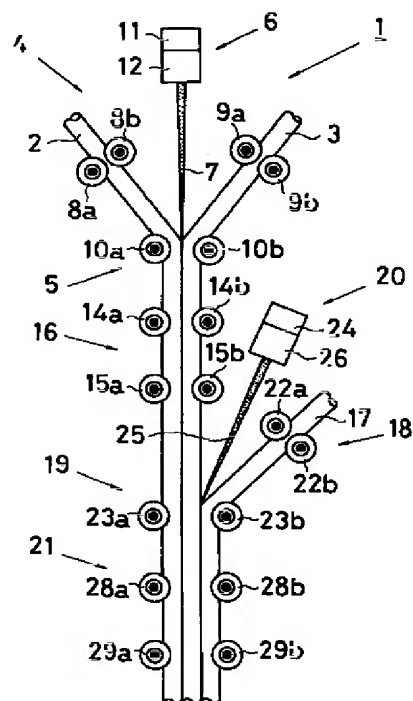
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チューブの溶着方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 任意数のチューブを、容易かつ確実に溶着することができ、しかも大きな溶着強度を得ることができるようにする。

【解決手段】 同一速度で搬送されるチューブ2, 3を案内ローラ8a, 8b, 9a, 9bでV形状に案内するとともに、加圧ローラ9a, 9bで外側から加圧し、対向部を偏平に変形させた状態で相互に接触させる。これにより、両チューブ2, 3の接触面が直線状になる。この接触面に対してレーザー溶着手段6からレーザービーム7を照射する。レーザービーム7のスポット形状をスポット形状調節機構12で調節し、溶着ポイントにおけるスポット形状が、両チューブ2, 3の接触面の方向と一致する直線状となるようにする。このようにして、両チューブ2, 3を溶着したならば、その後、同様の方法により、第3のチューブ17の溶着を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶着すべき一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させて対向部を相互に接触させ、両チューブの接触部に、両チューブの間から軸方向にレーザービームを照射するとともに、両チューブを軸方向に搬送して両チューブの前記接触部を溶着することを特徴とするチューブの溶着方法。

【請求項2】 レーザビームは、両チューブの接触面方向の直線状スポット形状で照射されることを特徴とする請求項1記載のチューブの溶着方法。

【請求項3】 一方のチューブまたは他方のチューブのうちの少なくともいずれか一方として、予め他のチューブが溶着されている溶着後チューブが用いられることを特徴とする請求項1または2記載のチューブの溶着方法。

【請求項4】 軸方向に搬送される一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させるように案内するガイド機構と；ガイド機構の出側に配置され、前記両チューブを外側から押圧して対向部を相互に接触させる接触機構と；両チューブの接触部に、接触機構の入側からチューブの搬送方向にレーザービームを照射するレーザ溶着手段と；レーザ溶着手段で溶着された両チューブを、接触状態のままで所定距離搬送する間に溶着部を冷却する冷却機構と；を具備することを特徴とするチューブの溶着装置。

【請求項5】 レーザ溶着手段は、レーザビームのスポット形状を両チューブの接触面方向の直線状とするスポット形状調節機構を有していることを特徴とする請求項4記載のチューブの溶着装置。

【請求項6】 ガイド機構、接触機構、レーザ溶着手段および冷却機構は、チューブの搬送方向に間隔を置いて複数組配設されていることを特徴とする請求項4または5記載のチューブの溶着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、合成樹脂製のチューブをレーザを用いて溶着するチューブの溶着方法およびその装置に係り、特に安定した大きな溶着強度を得ることができるチューブの溶着方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、流体を使用する装置においては、合成樹脂製の複数本のチューブを束ねた状態で装置内に配置しなければならないことがしばしばある。

【0003】そこで従来は、所定間隔で配した結束具で相互のチューブを結束したり、あるいは接着剤を用いてチューブ相互を連結する方法が採られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の方法は、いずれも結束作業あるいは連結作業が容易でなく、また相

互のチューブを軸方向に連続して結束できなかったり、あるいは軸方向に連続して連結できても、安定した連結強度が得られないという問題がある。

【0005】本発明は、かかる現況に鑑みなされたもので、相互のチューブを簡単に溶着でき、しかも軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることができるチューブの溶着方法およびその装置を提供するにある。

【0006】本発明の他の目的は、相互のチューブを効率よく溶着して大きな溶着強度を得ることができるようにすることにある。

【0007】本発明のさらに他の目的は、3本以上のチューブの溶着も簡単に行なうことができるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明は、溶着すべき一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させて対向部を相互に接触させ、両チューブの接触部に、両チューブの間から軸方向にレーザービームを照射するとともに、両チューブを軸方向に搬送して両チューブの前記接触部を溶着するようにしたことを特徴とする。そして、レーザビームを、両チューブの間から軸方向に照射して溶着を行なうようにしているので、両チューブの接触部を容易かつ確実に溶着することが可能となり、軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることが可能となる。

【0009】本発明はまた、レーザビームを、両チューブの接触面方向に延在する直線状スポット形状で照射するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、両チューブの接触部を効率よく溶着することが可能となつて、大きな溶着強度を得ることが可能となる。

【0010】本発明はまた、一方のチューブまたは他方のチューブのうちの少なくともいずれか一方として、予め他のチューブが溶着されている溶着後チューブを用いるようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、3本以上のチューブも容易に溶着することが可能となる。

【0011】本発明はまた、軸方向に搬送される一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させるように案内するガイド機構と；ガイド機構の出側に配置され、前記両チューブを外側から押圧して対向部を相互に接触させる接触機構と；両チューブの接触部に、接触機構の入側からチューブの搬送方向にレーザービームを照射するレーザ溶着手段と；レーザ溶着手段で溶着された両チューブを、接触状態のままで所定距離搬送する間に溶着部を冷却する冷却機構と；を設けるようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、両チューブの接触部を容易かつ確実に溶着することが可能となり、軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることが可能となる。

【0012】本発明はまた、レーザ溶着手段に、レーザビームのスポット形状を両チューブの接触面方向の直線状とするスポット形状調節機構を設けるようにしたこと

を特徴とする。そしてこれにより、両チューブの接触部が広い範囲で溶着され、大きな溶着強度を得ることが可能となる。

【0013】本発明はさらに、ガイド機構、接触機構、レーザ溶着手段および冷却機構を、チューブの搬送方向に間隔を置いて複数組配設するようにしたことを特徴とする。そしてこれにより、3本以上のチューブも容易に溶着することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の一形態に係るチューブの溶着装置を示すもので、この溶着装置1は、軸方向に同一速度で搬送される一方のチューブ2と他方のチューブ3とを次第に接近させるように案内するガイド機構4と、接近した両チューブ2、3を外側から押圧して対向部を相互に接触させる接触機構5とを備えており、両チューブ2、3は、対向部を相互に接触させた状態で、レーザ溶着手段6から照射されるレーザビーム7によって溶着されるようになっている。

【0015】前記ガイド機構4は、図1に示すように、一方のチューブ2を両側から挟持する一対の案内ローラ8a、8bと、他方のチューブ3を両側から挟持する一対の案内ローラ9a、9bとで構成されており、両チューブ2、3は、このガイド機構4によりV形状に案内されて次第に接近するようになっている。

【0016】また、このガイド機構4の出側に位置する接触機構5は、図1に示すように、両チューブ2、3を外側から押圧して対向部を相互に接触させる一対の加圧ローラ10a、10bで構成されており、これら両加圧ローラ10a、10bによる加圧により、両チューブ2、3は、図2に示すように、対向部が扁平に変形した状態で相互に接触するようになっている。

【0017】一方、前記レーザ溶着手段6は、図1に示すように、例えばCO<sub>2</sub>レーザ等のレーザ発振器11と、レーザ発振器11からのレーザビーム7のスポット形状を調節するスポット形状調節機構12とを備えており、前記スポット形状調節機構12は、例えば特開昭50-138066号公報に示されているように、シリンドリカルレンズ等を用いて構成され、レーザビーム7を一方向にのみ集光して線状に結像できるようになっている。

【0018】このレーザ溶着手段6は、図1に示すように、前記接触機構5入側の両チューブ2、3の間に配設され、そのレーザビーム7は、両チューブ2、3の搬送方向に照射されるようになっており、溶着ポイントにおけるスポット13の形状は、図3に示すように、接触機構5位置における両チューブ2、3の接触面方向と一致するようになっている。そしてこれにより、両チューブ2、3が広い範囲に亘って相互に溶着され、安定した大きな溶着強度が得られるようになっている。

【0019】前記接触機構5の出側位置には、図1に示すように、例えば両チューブ2、3を外側から挟持する二対の挟持ローラ14a、14b、15a、15bで構成される冷却機構16が配設されており、レーザ溶着手段6で溶着された両チューブ2、3は、この冷却機構16により接触状態のまま所定距離搬送され、その間に両チューブ2、3の溶着部が自然冷却されるようになっている。なお、冷却機構16に、冷却ファン等の強制冷却装置を組み込み、溶着部を強制的に冷却するようにしてもよい。そしてこれにより、両チューブ2、3の溶着部を短い搬送距離の間に冷却することができる。

【0020】この冷却機構16の出側位置には、図1に示すように、溶着後の両チューブ2、3に対して第3のチューブ17を溶着するための第2ガイド機構18、第2接触機構19、第2レーザ溶着手段20および第2冷却機構21がそれぞれ配設されており、これにより3本のチューブ2、3、17を溶着することができるようになっている。

【0021】すなわち、前記第2ガイド機構18は、図1に示すように、前記両チューブ2、3と同一速度で搬送される第3のチューブ17を両側から挟持する一対の案内ローラ22a、22bを備えており、溶着後のチューブ2、3と第3のチューブ17とは、前記案内ローラ22a、22bと冷却機構16出側端の挟持ローラ15a、15bとにより、レ形状に案内されて次第に接近するようになっている。すなわち、本実施の形態においては、冷却機構16出側端の挟持ローラ15a、15bが、第2ガイド機構18を兼ねている。

【0022】また、この第2ガイド機構18の出側に位置する第2接触機構19は、図1に示すように、溶着後のチューブ2、3と第3のチューブ17とを外側から押圧しチューブ3と第3のチューブ17との対向部を相互に接触させる一対の加圧ローラ23a、23bで構成されており、これら両加圧ローラ23a、23bによる加圧により、前記両チューブ3、17は、図4に示すように、対向部が扁平に変形した状態で相互に接触するようになっている。

【0023】一方、前記第2レーザ溶着手段20は、図1に示すように、例えばCO<sub>2</sub>レーザ等のレーザ発振器24と、レーザ発振器24からのレーザビーム25のスポット形状を調節するスポット形状調節機構26とを備えており、前記スポット形状調節機構26は、前記レーザ溶着手段6の場合と同様、シリンドリカルレンズ等を用いて構成され、レーザビーム25を一方向にのみ集光して線状に結像できるようになっている。

【0024】この第2レーザ溶着手段20は、図1に示すように、前記第2接触機構19入側の両チューブ3、17の間に配設され、そのレーザビーム25は、両チューブ3、17の搬送方向に照射されるようになっており、溶着ポイントにおけるスポット27の形状は、図5

に示すように、第2接触機構19位置における両チューブ3、17の接触面方向と一致するようになっている。そしてこれにより、両チューブ3、17が広い範囲に亘って相互に溶着され、安定した大きな溶着強度が得られるようになっている。

【0025】前記第2接触機構19の出側位置には、図1に示すように、例えば3本のチューブ2、3、17を外側から挟持する二対の挟持ローラ28a、28b、29a、29bで構成される第2冷却機構21が配設されており、第2レーザ溶着手段20で溶着された両チューブ3、17は、この第2冷却機構21により接触状態のままで所定距離搬送され、その間に両チューブ3、17の溶着部が自然冷却されるようになっている。なお、この第2冷却機構21の場合にも、冷却ファン等の強制冷却装置を組み込み、溶着部を強制的に冷却するようにしてもよい。

【0026】次に、本実施の形態の作用について説明する。チューブの溶着に際しては、まず軸方向に同一速度で搬送される一方のチューブ2および他方のチューブ3を、ガイド機構4によりV形状に案内して次第に接近させるとともに、接触機構5により両チューブ2、3を外側から押圧して対向部を相互に接触させる。これにより、両チューブ2、3は、図2に示すように対向部が偏平に変形した状態で相互に接触することになる。

【0027】そこで、レーザ溶着手段6を起動し、両チューブ2、3の接触部にレーザビーム7を照射する。これにより、両チューブ2、3の接触部が溶着されるとともに、両チューブ2、3の搬送により両チューブ2、3の接触部が軸方向に連続して溶着されることになる。

【0028】ところで、レーザ溶着手段6はスポット形状調節機構12を備え、レーザビーム7は一方向にのみ集光して線状に結像されるとともに、溶着ポイントにおけるスポット13の形状は、図3に示すように、接触機構5位置における両チューブ2、3の接触面方向と一致するようになっている。このため、両チューブ2、3が広い範囲に亘って相互に溶着され、安定した大きな溶着強度を得ることができる。

【0029】接触機構5位置で溶着された両チューブ2、3は、その後冷却機構16に送られて自然冷却され、溶着部の固化により両チューブ2、3が完全に溶着される。

【0030】溶着後の両チューブ2、3は、第2ガイド機構18により案内される第3のチューブ17とともに第2接触機構19に送り込まれ、溶着後のチューブ2、3と第3のチューブ17とが、第2接触機構19により外側から押圧され、溶着後のチューブ2、3のうちの1つのチューブ3と第3のチューブ17との対向部が、図4に示すように、偏平に変形した状態で相互に接触することになる。

【0031】この接触部へは、第2レーザ溶着手段20

からのレーザビーム25が照射され、前記レーザ溶着手段6の場合と同様に両チューブ3、17の溶着がなされる。そして、この溶着部は、第2冷却機構21での自然冷却により固化し、両チューブ3、17が完全に溶着される。

【0032】しかして、レーザビーム7、25を、チューブ2、3、17の軸方向に照射して接触部の溶着を行なうようにしているので、両チューブ2、3および3、17の接触部を容易かつ確実に溶着することができ、軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることができる。

【0033】また、両レーザビーム7、25の溶着ポイントにおけるスポット13、27の形状は、各接触機構5、19位置における両チューブ2、3および3、17の接触面方向と一致する直線状をなしているので、接触部を広い範囲に亘って溶着することができ、大きな溶着強度を得ることができる。

【0034】なお、前記実施の一形態においては、2本のチューブ2、3を溶着した後に、更に第3のチューブ17を溶着する場合について説明したが、2本のチューブ2、3のみを溶着するようにしてもよく、また逆に4本以上のチューブの溶着にも同様に適用することができる。

【0035】また、前記実施の一形態においては、各レーザ溶着手段6、20にスポット形状調節機構12、26を設け、溶着ポイントにおけるスポット13、27の形状が、各接触機構5、19位置における両チューブ2、3および3、17の接触面方向と一致する直線状となるようにする場合について説明したが、円形スポットであっても、そのスポット径を調節することにより、接触部における接触面方向の溶着長さを調節することができる。したがって、このような方法により必要な溶着強度を確保するようにしてもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、溶着すべき一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させて対向部を相互に接触させ、両チューブの接触部に、両チューブの間から軸方向にレーザビームを照射するとともに、両チューブを軸方向に搬送して両チューブの前記接触部を溶着するようにしているので、レーザビームが、両チューブの間から軸方向に照射されて溶着が行なわれることになり、両チューブの接触部を容易かつ確実に溶着することができ、軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることができる。

【0037】本発明はまた、レーザビームを、両チューブの接触面方向に延在する直線状スポット形状で照射するようにしているので、両チューブの接触部を効率よく溶着することが可能となって、大きな溶着強度を得ることができる。

【0038】本発明はまた、一方のチューブまたは他方

のチューブのうちの少なくともいずれか一方として、予め他のチューブが溶着されている溶着後チューブを用いるようにしているで、3本以上のチューブも容易に溶着することができる。

【0039】本発明はまた、軸方向に搬送される一方のチューブと他方のチューブとを、次第に接近させるように案内するガイド機構と；ガイド機構の出側に配置され、前記両チューブを外側から押圧して対向部を相互に接触させる接触機構と；両チューブの接触部に、接触機構の入側からチューブの搬送方向にレーザービームを照射するレーザー溶着手段と；レーザー溶着手段で溶着された両チューブを、接触状態のままで所定距離搬送する間に溶着部を冷却する冷却機構と；を設けるようにしているので、両チューブの接触部を容易かつ確実に溶着することが可能となり、軸方向全域に亘って安定した溶着強度を得ることができる。

【0040】本発明はまた、レーザー溶着手段に、レーザービームのスポット形状を両チューブの接触面方向の直線状とするスポット形状調節機構を設けるようにしているので、両チューブの接触部が広い範囲で溶着され、大きな溶着強度を得ることができる。

【0041】本発明はさらに、ガイド機構、接触機構、レーザー溶着手段および冷却機構を、チューブの搬送方向に間隔を置いて複数組配設するようにしているので、3本以上のチューブも容易に溶着することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係るチューブの溶着装置を示す構成図である。

【図2】接触機構の位置における両チューブの接触状態をレーザー溶着手段側から見た説明図である。

【図3】両チューブの接触面の方向と溶着ポイントにおけるレーザービームのスポット形状との関係を示す説明図である。

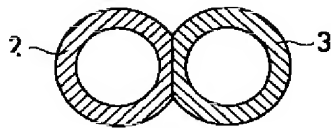
【図4】第2接触機構の位置における2本のチューブの接触状態を第2レーザー溶着手段側から見た説明図である。

【図5】2本のチューブの接触面の方向と溶着ポイントにおけるレーザーのスポット形状との関係を示す説明図である。

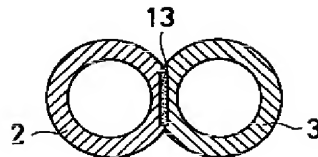
#### 【符号の説明】

- 1 溶着装置
- 2 一方のチューブ
- 3 他方のチューブ
- 4 ガイド機構
- 5 接触機構
- 6 レーザ溶着手段
- 7, 25 レーザビーム
- 8a, 8b, 9a, 9b, 22a, 22b 案内ローラ
- 10a, 10b, 23a, 23b 加圧ローラ
- 11, 24 レーザ発振器
- 12, 26 スポット形状調節機構
- 13, 27 スポット
- 14a, 14b, 15a, 15b, 28a, 28b, 29a, 29b 挟持ローラ
- 16 冷却機構
- 17 第3のチューブ
- 18 第2ガイド機構
- 19 第2接触機構
- 20 第2レーザー溶着手段
- 21 第2冷却機構

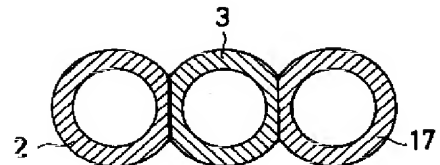
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

